第４講
天体としての地球

地理とは「地球」について学ぶことである。地球を天体としてとらえ，宇宙から眺めた地球をイメージしよう。とくに地球は地軸を傾けた状態で太陽の周囲を公転している。このことにより白夜と極夜が生じる。科学的な視点をもって，そのシステムを理解しよう。

４．１　地球を球体として考える

・緯線・・・赤道に並行して横方向に描かれている線。赤道（緯度０°）を中心に，北緯と南緯はそれぞれ90°までである。赤道は40000㎞だが，他の緯線はそれより短い。同じ緯線上の各地点において，ある日の南中（南半球の場合は北中）高度は同じである。太陽高度を観測することによって，緯度は容易に測定できる。

・経線・・・北極から南極まで縦方向に描かれている点。長さは全て20000㎞。同じ経線上の各地点において，太陽高度が最高となる南中（南半球の場合は北中）の瞬間は同じである。時差の基準となる。

＜チェック！＞

赤道一周40000㎞を基準にして，緯度30°，45°，60°一周の長さも求めることができる。三平方の定理を用いて計算してみよう。ポイントはコサイン（cos）。

［知っておこう］

緯度と経度の意味をイメージしよう。

・東京と緯度がほぼ同じ都市はアメリカ合衆国のサンフランシスコ。ある日の東京の正午の太陽高度が55°だった場合，サンフランシスコの正午の太陽高度も55°。

東京と経度がほぼ同じ都市はオーストラリアのアデレード。東京で太陽が南中した同じ瞬間，アデレードでも太陽が北中している。

・本初子午線（経度０°）はイギリスのロンドンを通っている。日本の標準時子午線は東経135°で，ロンドンとは時差が９時間である。東京で正午を迎えた時，イギリスは午前３時であるというイメージをつくっておこう。

<チェック！>

赤道の位置はよく問われる。各大陸のどの辺りを赤道が通過しているか確認しておこう。アフリカの「腹」，南アメリカの「肩」，マレー半島の「先端」。

４．２　時差計算

地球は24時間で一周（360°）自転する。１時間当たりの自転角度は15°である。例えば明石市（東経135°）で太陽が南中した１時間後に，東経120°の地点で同じく太陽が南中する。ロンドン（０°）で南中するのは，明石市の９時間後。

４．３　対蹠点

地球の中心をはさんだ正反対の地点を対蹠点という。北緯35°，東経140°の東京の対蹠点は，南緯35°，西経40°。経度と緯度の違いを意識しよう。

[知っておこう]

春分，夏至，秋分，冬至について考えよう。

・３月21日頃・・・北半球春分，南半球秋分。太陽は赤道直射となり（太陽光の入射角と地軸のなす角度が90°となる），正午の太陽高度が90°となるのは赤道上の地点。東京（北緯35°）の正午の太陽高度（南中高度）は55°となる。

・６月22日頃・・・北半球夏至，南半球冬至。地軸の北極側が大きく太陽方向へと傾く。正午の太陽高度が90°となるのは北回帰線（北緯23.4°）上の地点。東京の南中高度は78.4°となる。

・９月23日頃・・・北半球秋分，南半球春分。太陽は赤道直射となり，正午の太陽高度が90°となるのは赤道上の地点。東京の南中高度は55°となる。

・12月22日頃・・・北半球冬至，南半球夏至。地軸の南極側が大きく太陽方向へと傾く。正午の太陽高度が90°となるのは南回帰線（南緯23.4°）上の地点。東京の南中高度は31.6°となる。

４．４　太陽と地球の位置関係による昼夜間バランスの変化

地軸は，公転面の垂線に対し23.4°傾いている。

太陽の中心点をＰ，地球の中心点をＯ，北極点をＮ，南極点をＳと置く。

・３月21日頃(北半球春分，南半球秋分)・９月23日頃(北半球秋分・南半球春分)，∠ＰＯＮ＝∠ＰＯＳ＝90°である。地球上のいずれの地点においても，昼と夜の長さが12時間ずつで同じ。

・６月22日頃(北半球夏至，南半球冬至)，∠ＰＯＮ＝(90－23.4)°＝66.6°となり，∠ＰＯＳ＝(90＋23.4)°＝113.4°となる。この状態で地球が自転した場合，赤道上では昼と夜の長さは１：１となるが，そこから北に向かうにつれ昼の時間が長くなり，南に向かうにつれ夜の時間が長くなる。このことによる太陽からの受熱量の変化が季節の生じる理由の一つ。昼が夜より長い北半球は夏となり，昼が夜より短い南半球は冬となる。

・12月22日頃(北半球冬至，南半球夏至)，∠ＰＯＮ＝(90＋23.4)°＝113.4°となり，∠ＰＯＳ＝(90－23.4)°＝66.6°となる。赤道では昼と夜が半分ずつだが，北半球では夜の割合が高く，南半球では昼の割合が高い。夜が昼より長い北半球は冬となり，夜が昼より短い南半球は夏となる。

この際に注目するべきは，北緯66.6°より高緯度側の地域(北極圏)と南緯66.6°より高緯度側の地域(南極圏)。６月22日頃，北極圏は24時間昼の状態が続き，南極圏では24時間夜の状態が続く。12月22日頃はこれとは反対になる。

この24時間昼の状態となることを「白夜」といい，反対に24時間夜の状態となることを「極夜」という。地球が地軸を傾けて太陽の周りを回っているからこそ生じる特別な事象である。

＜チェック！＞

太陽が赤道直射となる３月21日頃と９月23日頃は，地球上の全ての地点で昼と夜の長さが12時間ずつで等しくなる。**練習問題［７］**のグラフからもそれを読みとろう。

４．５　緯度差と気温年較差

緯度と気温年較差の関係に注目。季節による昼夜間バランスの小さい低緯度地域では，気温年較差も小さくなる。逆に，高緯度地域では夏に昼がとくに長くなり，冬に夜がとくに長くなるため，夏と冬の気温差が大変大きい。

原則として，気温年較差を決定する最大要因は緯度であると考えておこう。もちろん，これに他の要素(内陸部であるか，沿岸部であるか，など)が作用し，気温年較差はさらに変動することになる。

４．６　回帰線

北緯23.4°が北回帰線。６月22日頃に正午の太陽高度が90°に達する。

南緯23.4°が南回帰線。12月22日頃に正午の太陽高度が90°に達する。

＜チェック！＞

回帰線は，中緯度高圧帯の形成される緯度帯と重なっている。回帰線周辺に乾燥地域が分布していることを確認しておこう。アフリカ大陸北部やオーストラリア大陸など。

ワンポイント

北半球中緯度地帯に住んでいる我々にとって太陽の動きは，「東の方向から昇って，南を回って，西の方向に沈む」というもの。赤道直下ならば，「東の方向から昇って，天頂を通過して，西の方向に沈む」。南半球ならば，「東の方向から昇って，北を回って，西の方向に沈む」。

興味深いのは北極点と南極点。太陽は，半年間地平線の上にあり昼の状態が続くが，残りの半年間は地平線の下にあり夜の状態となる。昼の時期の太陽の動きは，24時間かけてほぼ同じ高度を一周する。春分と秋分の日の太陽高度は０°であり，地平線に沿って太陽が一周する。夏至の日の太陽高度は23.4°で，やはり太陽がこの高度を24時間で一周する。

［**図１**］　地球のモデル図

赤道全周と子午線の全周はいずれも40000kmである。北極点と南極点を結んだ地軸は，公転面の垂線に対し23.4°傾いている。

［**図２**］　地球の公転

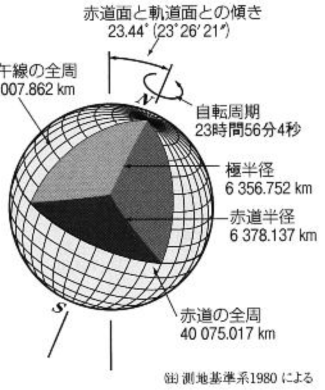
地軸を傾けた状態で，地球は太陽の周りを公転している。このため，時期によって太陽光の当たる範囲が変化してくる。

３月後半の春分（南半球は秋分）では，北極点と南極点は，太陽光の当たる範囲と当たらない範囲の境界に位置している。

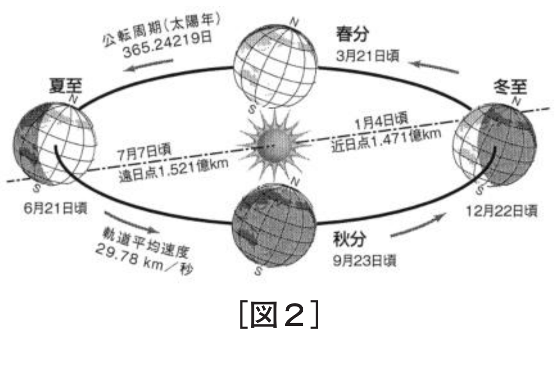
６月後半の夏至（南半球の冬至）では，北極周辺は一日中太陽光を受けるのに対し，南極周辺は一日中太陽光が当たらない。

９月後半の秋分（南半球は春分）では，３月後半と同様。

12月後半の冬至（南半球は夏至）では，６月後半と反対に，北極周辺には一日中太陽光が当たらず，南極周辺には一日中太陽光が当たり続ける。



［**図１**］



［**図２**］

（二宮書店『データブック　オブ・ザ・ワールド』）

第４講
天体としての地球［練習問題］

［１］ 赤道上におけるインド洋の東西幅に最も近いものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

（2000年度地理Ｂ本試験第２問問１）

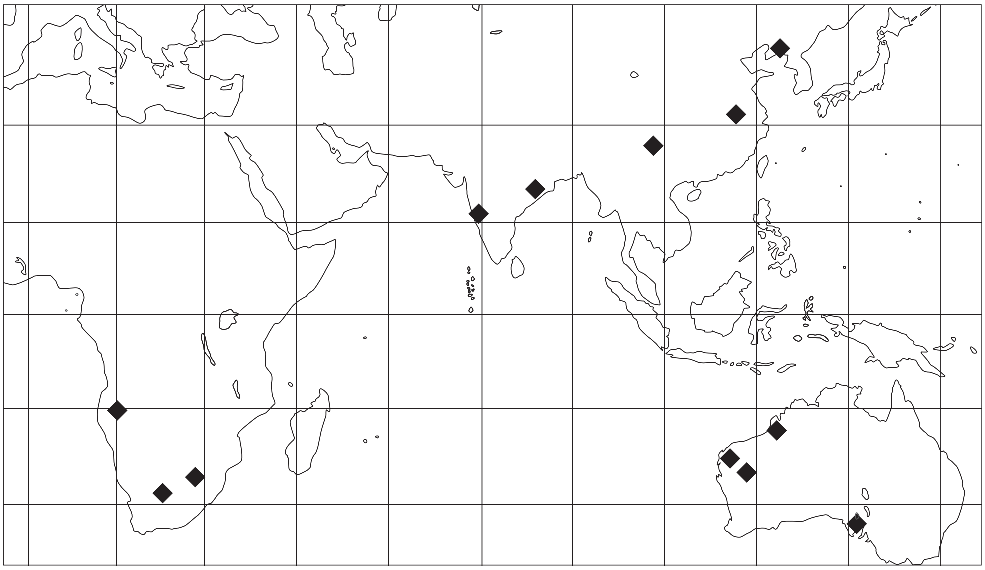


図１

① 4700km

② 6200km

③ 7700km

④ 9200km

［２］　次の表１は，Ａさんがシンガポールで乗り換えた飛行機の時刻表である。発着時刻は，現地時間で示されている。シンガポールでは東経120度，ヨハネスバーグでは東経30度の標準時が採用されている。この便の所要時間として正しいものを，下の①～④のうちから一つ選べ。

（1998年度地理Ａ本試験第２問問１）

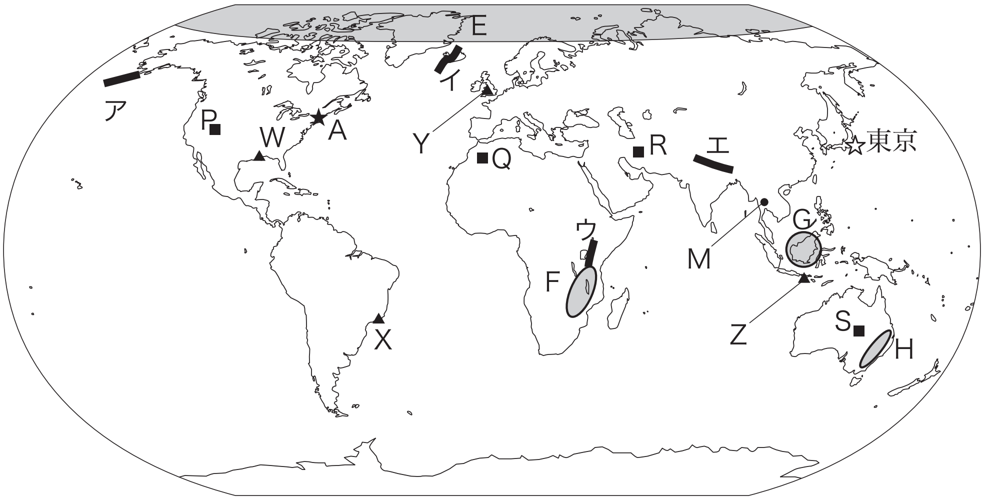
表１

便名	運航日	シンガポール発	ヨハネスバーグ着
ＸＸ000	－火水－金土－	午前１：00	午前６：00

①　５時間
②　８時間
③　11時間
④　14時間

［３］　下の表１は，ある月における東京（成田）から次の図１中の地点Ａに向かう直行便のフライトスケジュールを示したものである。表１から分かる東京と地点Ａとの時差として最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。なお，サマータイム制度は考慮しない。

（2015年度地理Ａ本試験第１問問１）



NOAA の資料などにより作成。

図１

表１

	現地時間	所要時間
東京（成田）発 ↓ 地点Ａ着	11：30 ↓ 10：15	12 時間 45 分

『JTB時刻表』により作成。

① 10時間
② 12時間
③ 14時間
④ 16時間

［４］ 世界地図上において，対蹠(たいせき)の位置関係にある同縮尺の日本を示したものとして正しいものを，次の図２中の①～④のうちから一つ選べ。

（2008年度地理Ａ追試験第１問問６）

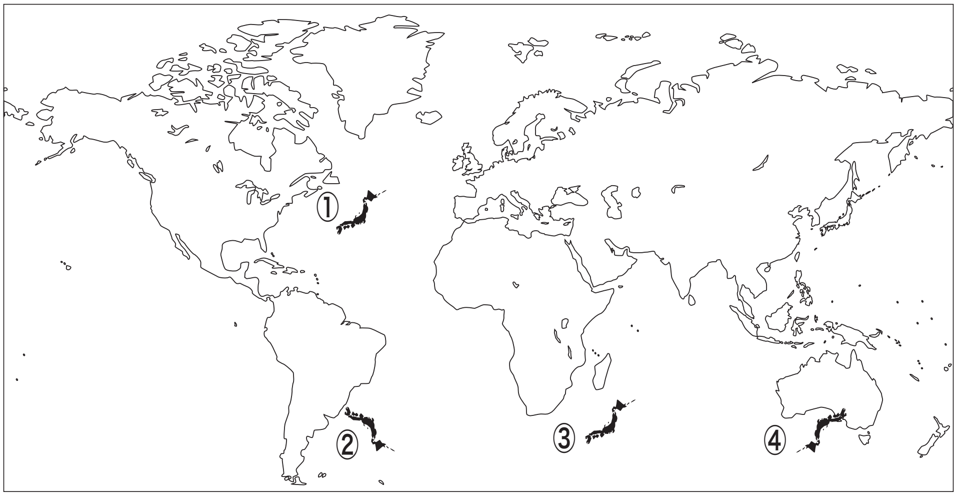
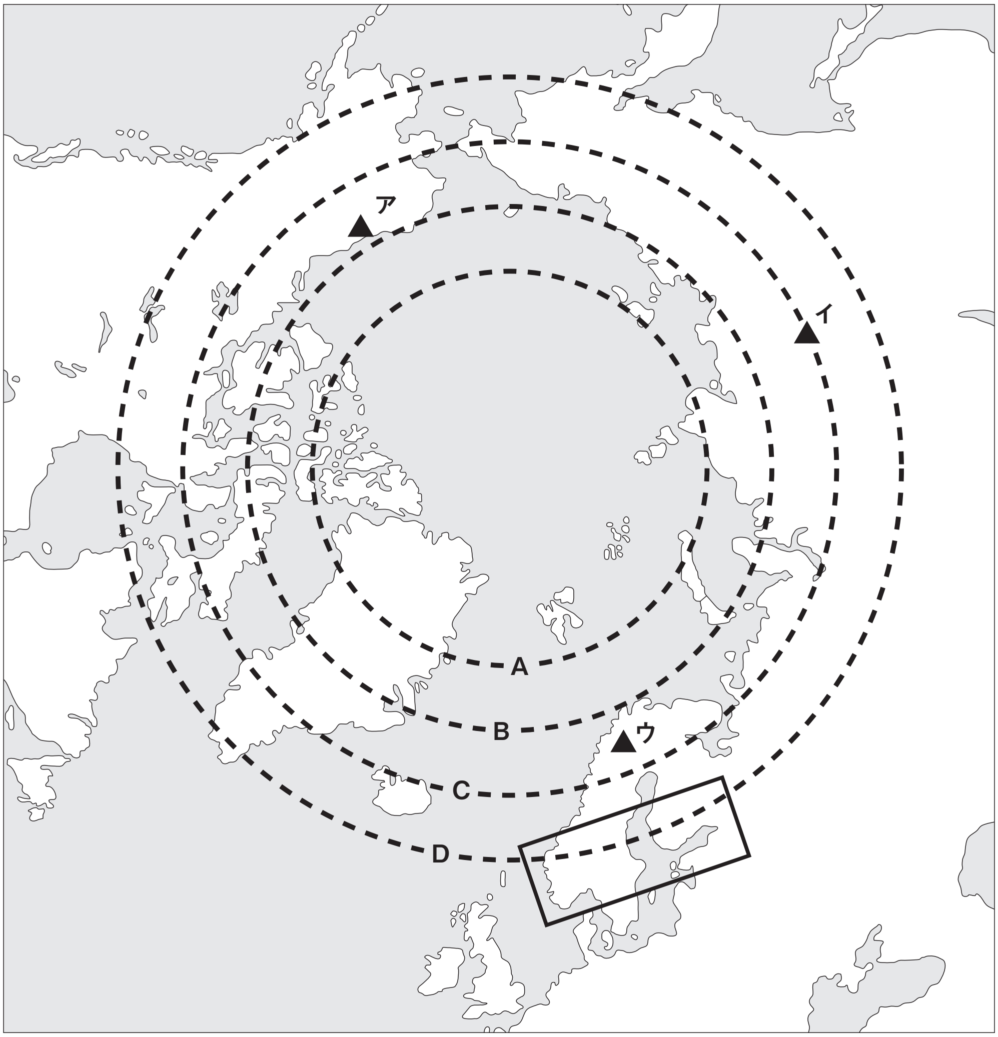


図２

［5］ 図１中のＡ～Ｄのうち北極圏の境界を示す緯線として正しいものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

（2006年度地理Ｂ追試験第５問問１）



北極を中心としたランベルト正積図法。

図１

① Ａ　② Ｂ　③ Ｃ　④ Ｄ

［6］　次の図２中のＡ地点では，一日中太陽の沈まない時期がある。その時期として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

（2000年度地理Ｂ追試験第２問問４）

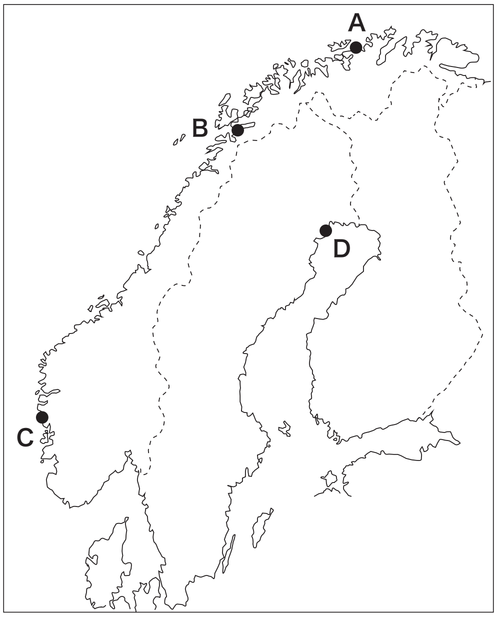
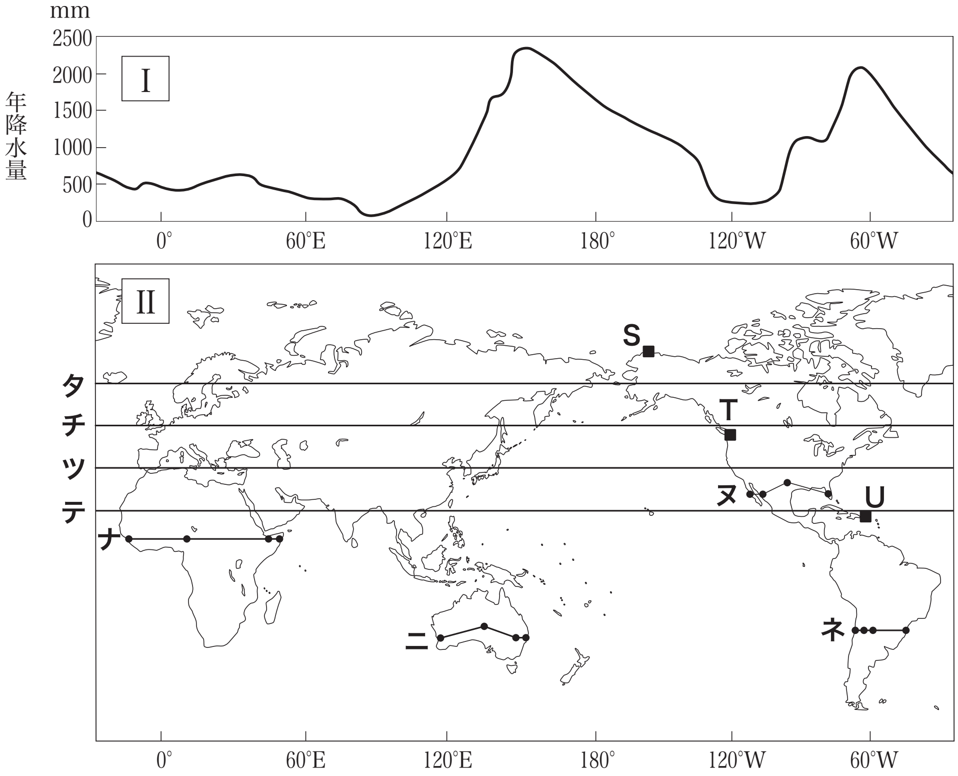


図２

①　４月下旬を中心とした時期
②　６月下旬を中心とした時期
③　８月下旬を中心とした時期
④　10月下旬を中心とした時期

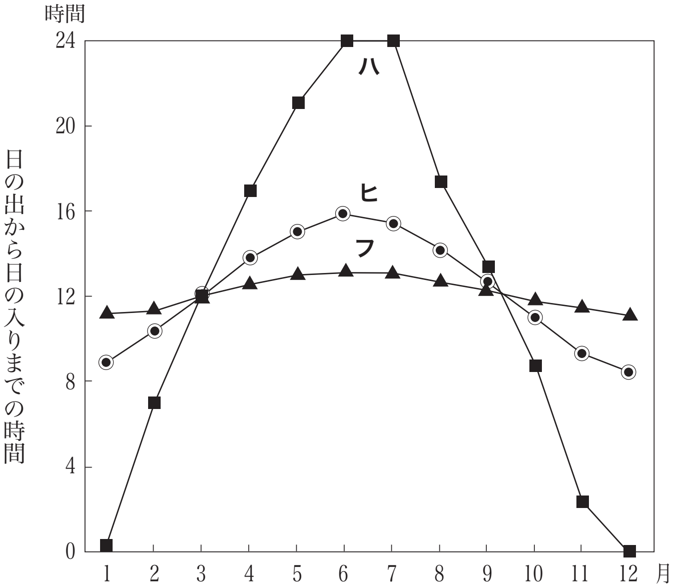
［7］ 次の図４中の**ハ〜フ**は，図３－Ⅱ中の**S〜U**のいずれかの地点における日の出から日の入りまでの時間を月別に示したものである。**ハ〜フ**と**S〜U**との正しい組合せを，下の①〜⑥のうちから一つ選べ。

（2009年度地理Ｂ追試験第１問問８）



年降水量はNASAの資料により作成。

図３



統計年次は 2007 年。
U.S. Naval Observatory の資料により作成。

図４

	①	②	③	④	⑤	⑥
ハ	S	S	T	T	U	U
ヒ	T	U	S	U	S	T
フ	U	T	U	S	T	S

第４講
天体としての地球［確認問題］

［1］　次の図３中の**カ〜ク**は，図１中の**Ｐ〜Ｒ**のいずれかの地点における日の出から日の入りまでの月平均時間を示したものである。**Ｐ〜Ｒ**と**カ〜ク**との正しい組合せを，下の①〜⑥のうちから一つ選べ。なお，日の出・日の入り時刻は，平坦な地平線を想定して算出している。

（2019 年度地理Ａ本試験第１問問４）

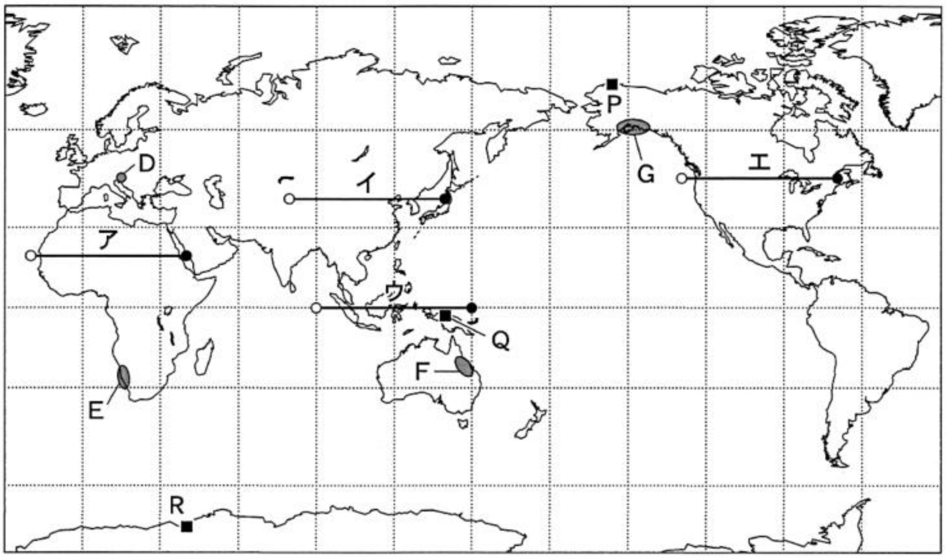
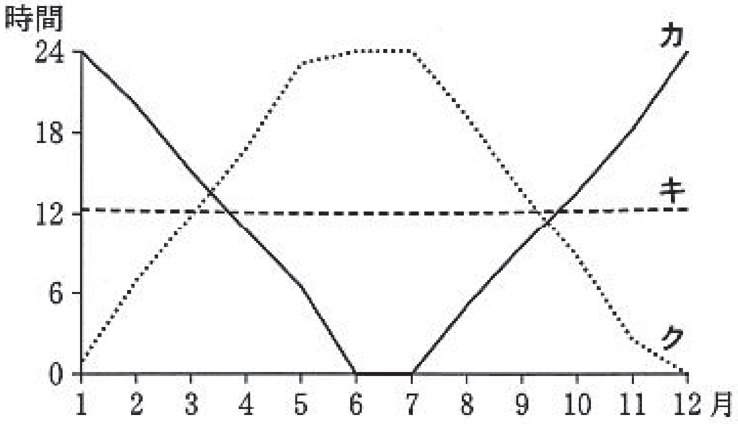


図１



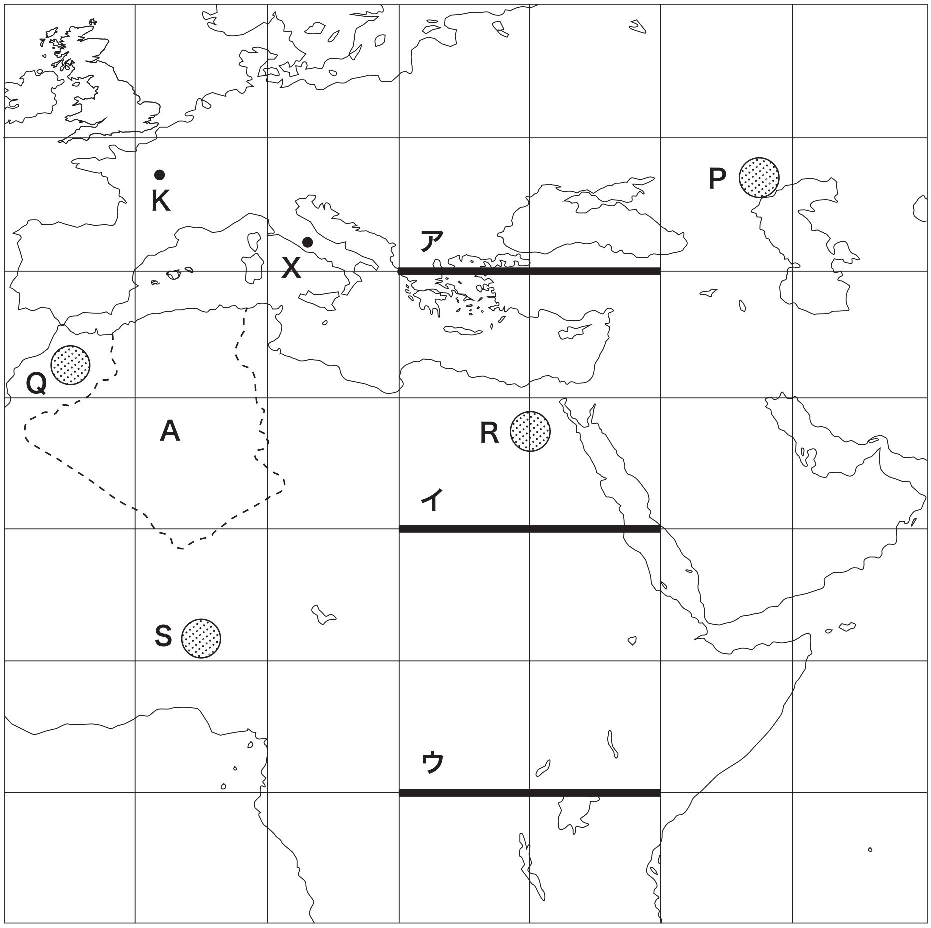
長沢工『日の出・日の入りの計算』などにより作成。

図３

	①	②	③	④	⑤	⑥
P	カ	カ	キ	キ	ク	ク
Q	キ	ク	カ	ク	カ	キ
R	ク	キ	ク	カ	キ	カ

［２］（１）　次の図１中に引かれた**ア**〜**ウ**の太線のうち，地球上の距離が最長のものと，およその距離との正しい組合せを，下の①〜⑥のうちから一つ選べ。

（2006年度地理Ｂ本試験第１問問１）



緯線・経線は 10°間隔。正距円筒図法による。

図１

	①	②	③	④	⑤	⑥
距離が最長のもの	ア	ア	イ	イ	ウ	ウ
およその距離（km）	1100	2200	1100	2200	1100	2200

（２）　図１中のＫの対蹠点(地球の中心をはさんだ正反対の地点)に最も近い国を，次の①～④のうちから一つ選べ。

(2006年度地理Ｂ本試験第１問問３)

① キューバ
② スリランカ
③ ニュージーランド
④ マダガスカル

［３］　次の表１は，2005年12月における東京(成田)からホノルルと，東京からバンコクの直行便のフライトスケジュール(＊)を示したものである。東京・ホノルル間の所要時間と東京・バンコク間の所要時間との正しい組合せを，下の①～④のうちから一つ選べ。

(＊)時間をすべて現地時間で示した。

(2007年度地理Ａ本試験第１問問２)

表１

フライトスケジュール	日本と現地との時差
東京（成田）発　20：10 →　ホノルル着　7：40（同日）	19時間
東京（成田）発　11：20 →　バンコク着　16：50	２時間

『ＪＴＢ時刻表』により作成。

	東京（成田）・ホノルル間	東京（成田）・バンコク間
①	6時間30分	3時間30分
②	6時間30分	7時間30分
③	11時間30分	3時間30分
④	11時間30分	7時間30分

［4］　次の図２中の地点タとチの気候的特徴について述べた文として最も適当なものを，下の①～④のうちから一つ選べ。

（2013年度地理Ａ追試験第１問問６）

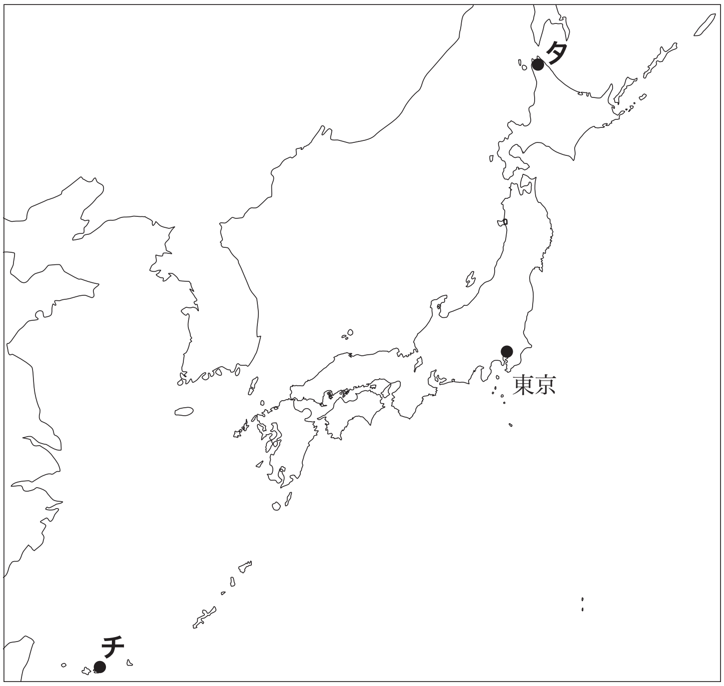


図２

① 地点タにおける気温の年較差は，地点チよりも大きい。

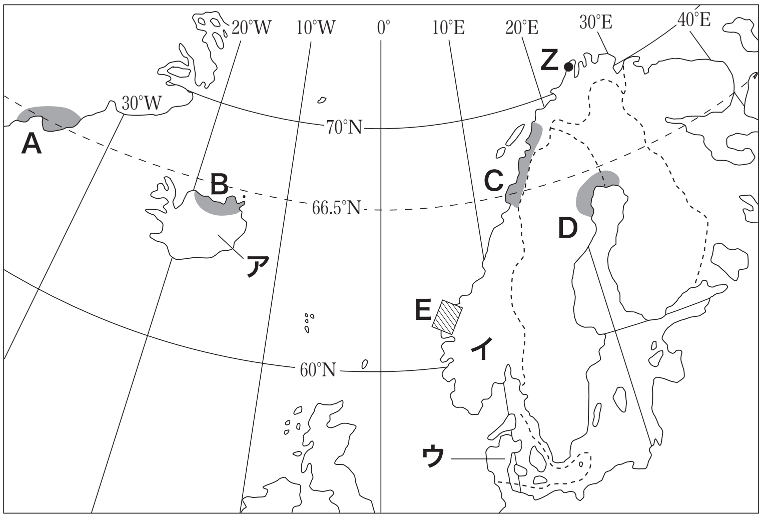
② 地点タにおける１月の月降水量は，東京よりも少ない。

③ 地点チにおける夏至の日の昼間の時間は，地点タよりも長い。

④ 地点チにおける８月の月平均気温は，東京よりも低い。

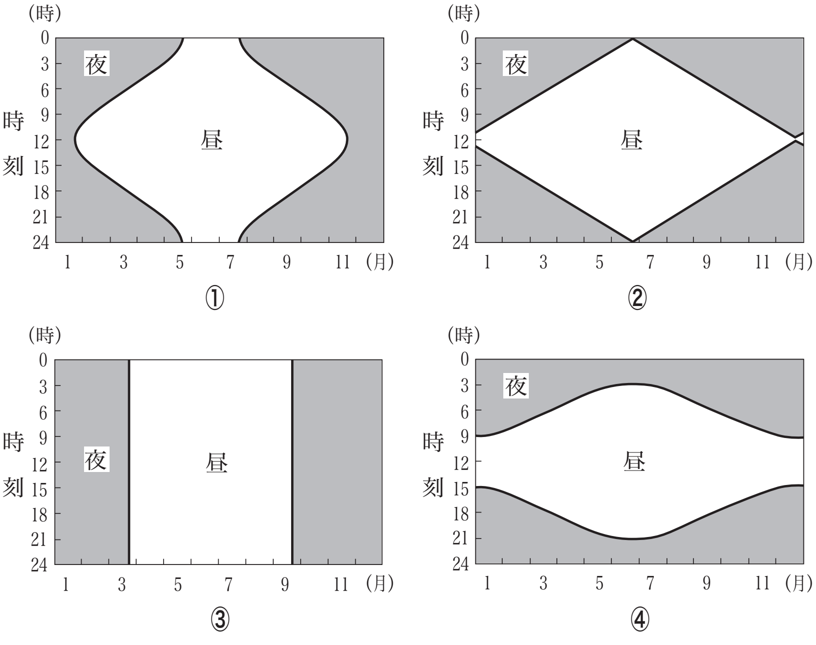
［５］　次の図２は，太陽が地平線より上にある「昼」と太陽が地平線より下にある「夜」の時間帯の年変化を，北半球の緯度の異なる４地点について模式的に表している。図１中のＺ地点に該当するものを，図２中の①～④のうちから一つ選べ。

（2002年度地理Ｂ本試験第１問問４）



国境線は設問にかかわる部分のみを記入した。

図１



各地点での太陽の南中時刻（太陽が真南に見える時刻）を12時とし，サマータイムを考慮していない。

図２

〈 ***Note*** 〉

第４講　天体としての地球　解答

[１]正解；②

[２]正解；③

[３]正解；③

[４]正解；②

[５]正解；③

[６]正解；②

[７]正解；①

第４講　天体としての地球　解答

［１］正解；⑥

図３を読み取る。日の出から日の入りまでの時間を示しているということは「昼」の長さを表した図と解釈する。つまり，太陽が地平線の上に出ている時間に相当する。

Ｐを判定しよう。北極圏に位置し，７月を中心とした時期に白夜，１月を中心とした時期に極夜となる。６・７月の値が24時間，12・１月の値が０時間に近いクが該当。南極圏に位置するＲはその反対でカとなる。

赤道に近いＱは，年間を通じ「昼」がほぼ12時間のキに該当する。地球は地軸を傾けた状態で太陽の周囲を公転しているが，白夜や極夜となる高緯度地域に対し，赤道付近の地域では年間を通じて太陽光を受け取る時間にほぼ変化がない。

［２］正解；（１）⑥　（２）③

（１）「地球上の距離が最長のもの」については，赤道上の線を挙げる。まずウを選択する。

さらに，およその距離を求めてみよう。ウの東端と西端の経度間隔は20度である。「経線・緯線は10°間隔」と書かれているので，これから測定できる。赤道上における地球一周の長さは40000kmであるが，地球一周すなわち360°で約40000kmなのだから，20度分なら，20／360，つまり18分の１の長さとなる。40000を18で除して解はおよそ2222。よって近似値は2200kmとなる。

（２）Ｋ点はフランス，国にこだわることはなく，ヨーロッパの反対側と考えればいいだろう。もちろん南半球であるので，①や②は消える。④のマダガスカルはアフリカ大陸の南東に浮かぶ島だが，そもそもヨーロッパとアフリカは距離的に大きく離れているわけでないし，ましてや地球の反対側ではない。正解は③のニュージーランド。ニュージーランドの鼻先を180°の経線が通過しているのだが，経度０°がイギリスを通過することを考えれば，まさにここがヨーロッパの反対側とみていいだろう。

[３]正解；②

　こういった時差計算の問題では，現地の時間に直してしまうのがポイント。

　例えば東京時間で20：10の時，これをホノルル時間に変換するとどうなるか。東京は19時間ホノルルの時間より早いので，逆に時計を19時間戻してあげればいい。つまり１：10である。

　これが７：40に到着するのだから，飛行機に乗っている時間は６時間30分と算出できる。

　バンコクについても同様に考えてみよう。東京で11：20ならば，時計を２時間戻せばバンコクの時間となる。つまり９：20である。16：50に到着するのだから，その間隔は７時間30分となる。

[４]正解；①

　原則として緯度と気温年較差は比例する。高緯度のタの方が，低緯度のチより，夏と冬の気温差は大きい（実は夏はさほど変わらないのだが，冬の気温が大きく違うので，結果として気温年較差が大きくなる）。

[５]正解；①

　Ｚはおおよそ北緯71度に位置している。北極圏の南限が北緯66.6度（図では66.5度が示されており，ほぼこれと一致するとみていい）だが，ここでは夏至の日に白夜となり，冬至の日に極夜となる。北極点においては白夜の期間が３月から９月までの６か月間，極夜が９月から翌３月までの６か月間であることを考えると，北緯71度においては１か月間ほど白夜や極夜が継続するのではないか。

　①～④の図に対して，補助線を描いてみよう。３月後半，６月後半，９月後半，12月後半それぞれの点を下段の月のところで探し，①～④の全ての図において，それらの点から上方へと直線を引いてみる。なるほど，①・②・④の表において，３月後半と９月後半は０～６時が夜，６～18時が昼，18～24時までが夜とあり，これは昼と夜が12時間ずつとなり，まさしく春分と秋分である。さらに④のグラフで，６月後半は昼の時間が長く，12月後半は昼が短い，日本でもこのようなパターンになるので，理解しやすいだろう。夏至と冬至である。

　ここで①に注目。６月後半は24時間昼となり，白夜であるが，この期間が１日だけではなく，１か月程度の比較的長い期間の間，連続していることを読み取る。極夜に関しても同様で，12月後半を中心として１か月ほど，24時間夜の状態が続いている。これを，北極圏の高緯度地域の図と判定し，Ｚは①が正解となる。

なお，②は白夜や極夜になる期間が短く，それぞれ夏至と冬至の1日ずつ。北極圏の南限に沿う町だろう。

③はちょっとかわった図だがわかるだろうか。これは北極点である。半年間白夜が続き，半年間極夜が続く。３月後半と９月後半は「昼」と「夜」の入れ替わり。地平線に沿って太陽が周回するのだ。